

T S6/7/ALL FROM 347

6/7/2 (Item 1 from file: 347)

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05778662 **Image available**

REVERSE TRAVEL PREVENTIVE CONTROL METHOD AT DRIVE STAGE OF AUTOMATIC
TRANSMISSION

PUB. NO.: 10-061762 [JP 10061762 A]

PUBLISHED: March 06, 1998 (19980306)

INVENTOR(s): KICHI SEIKO

APPLICANT(s): HYUNDAI MOTOR CO LTD [000000] (A Non-Japanese Company or
Corporation), KR (Korea) Republic of

APPL. NO.: 08-359945 [JP 96359945]

FILED: December 28, 1996 (19961228)

PRIORITY: 9561939 [KR 9561939], KR (Korea) Republic of, December 28,
1995 (19951228)

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-61762

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 H 61/20

F 1 6 H 61/20

// F 1 6 H 59: 24

59: 36

59: 44

審査請求 有 請求項の数 8 書面 外国語出願 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平8-359945

(22) 出願日 平成8年(1996)12月28日

(31) 優先権主張番号 1 9 9 5 - P - 6 1 9 3 9

(32) 優先日 1995年12月28日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 591251636

現代自動車株式会社

大韓民国ソウル特別市鐘路区桂洞140-2

(72) 発明者 ▲吉▼ 成洪

大韓民国 ソウル特別市 江東区 ▲吉▼

2洞 現代アパート102-401

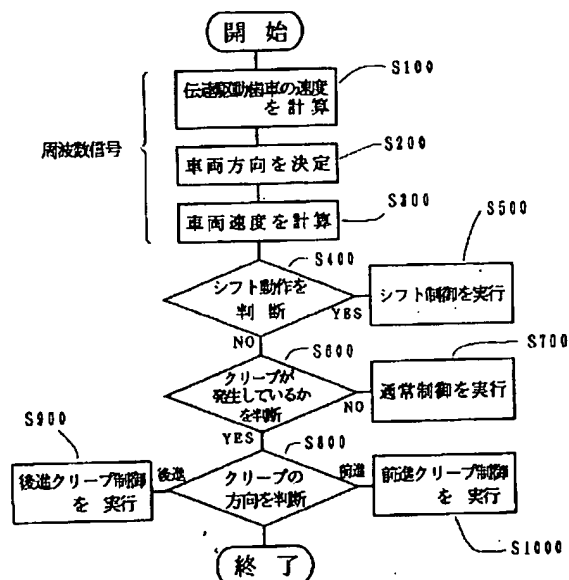
(74) 代理人 弁理士 斎藤 栄一

(54) 【発明の名称】 自動変速機ドライブ段時後進制御防止方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 自動変速機がドライブ段にある時に車両の後進を防止するように自動変速機の油圧を制御する方法に関する。また、この油圧制御方法は、自動ダウンシフト中にキックダウンバンドを最適制御する。

【解決手段】 車両の自動変速機のドライブ“D”段時後進制御防止方法は、車両の速度及び方向を表す周波数信号を発生する段階を有している。次に、クリープが発生しているかを判断することが必要である。前記周波数信号の前記判断に基づいて自動変速機が制御される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動変速機がドライブ段にある時に車両の後進を防止する車両用自動変速機制御方法であって、車両の速度及び車両の移動方向を表す周波数信号を発生する段階と、

クリープが発生しているかを判断する段階と、

前記判断結果及び前記周波数信号に基づいて自動変速機を制御する段階とを有していることを特徴とする方法。

【請求項2】 周波数信号を発生する段階は、伝達駆動歯車の回転速度を測定する段階を含むことを特徴とする請求項1記載の車両の後進を防止する車両用自動変速機制御方法。

【請求項3】 伝達駆動歯車の回転速度を測定する段階はさらに、伝達駆動歯車の回転速度及び伝達駆動歯車の回転方向の両方を表すリード波形パターンを発生する段階を含むことを特徴とする請求項2記載の車両の後進を防止する車両用自動変速機制御方法。

【請求項4】 伝達駆動歯車の回転速度及び回転方向を決定する車両リードスイッチであって、伝達駆動歯車上の複数の非対称センサと、伝達駆動歯車の回転速度及び回転方向を表すリード波形パターンを発生する手段とを有していることを特徴とする車両リードスイッチ。

【請求項5】 自動変速機がドライブ段にある時にクリープ制御論理を用いて車両用自動変速機を制御する方法であって、車両の速度及び車両の移動方向を表す周波数信号を発生する段階と、クリープが発生しているかを判断する段階と、前記周波数信号が車両の後進を示した時、クリープデューティを0%に維持することによって自動変速機を制御する段階とを有していることを特徴とする方法。

【請求項6】 自動変速機がドライブ段にある時にクリープ制御論理を用いて車両用自動変速機を制御する方法であって、車両の速度及び車両の移動方向を表す周波数信号を発生する段階と、クリープが発生しているかを判断する段階と、車両の前記方向が前進方向であることを前記周波数信号が示した時、エンジンRPMの増加に対応した所定値に従ってクリープデューティを制御することによって自動変速機を制御する段階とを有していることを特徴とする方法。

【請求項7】 制御段階はさらに、クリープデューティの増加またはクリープデューティの維持の少なくとも一方を有することを特徴とする請求項6記載のクリープ制御論理を用いて車両用自動変速機を制御する方法。

【請求項8】 車両用自動変速機のキックダウンバンドを制御する方法であって、車両の速度及び車両の移動方向を表す周波数信号を発生

する段階と、

アクセルスロットル位置信号及びエンジンRPMに基づいて車両の動力信号を計算する段階と、

前記周波数信号及び前記動力信号に基づいて自動変速機を制御する段階とを有していることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、自動変速機がドライブ段にある時に車両の後進を防止するように自動変速機の油圧を制御する方法に関する。また、この油圧制御方法は、自動ダウンシフト中にキックダウンバンドを最適制御する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、電子機器が、様々な弁アクチュエータを正確に制御することによって車両の自動変速装置を制御している。これらの弁の一部は、遊星歯車装置に関連した油圧を制御することによって、静止中または移動中の車両の正確なシフト制御を行う。言い換えると、様々なエンジンセンサが、車両の作動状態に関する信号を変速機制御装置（「TCU」）へ送る。これらの作動状態に基づいて、TCUは車両の性能を最適化できるようにシフトモード油圧及び自動変速機のダンパクラッチの両方を制御する。

【0003】TCUは、様々なソレノイド弁アクチュエータを制御することによって自動変速機の圧力を制御する。言い換えると、TCUは、各ソレノイド弁に対して制御信号を発生する。制御信号は、ソレノイド弁の開閉位置に対応している。弁の位置が、油圧制御装置内の油圧を制御し、これによって変速装置のシフト性が向上する。

【0004】上記制御を達成するため、各入力センサによる車両走行状態の検出は正確でなければならない。またTCUは正確にプログラムされなければならない。この方法によって、自動変速機は、あらゆる道路及び作動状態において車両の最適走行状態が得られるように油圧を維持する。この状態を維持するために運転者側に必要とされる努力は最小量であるか、まったくない。手動変速機には存在していない制御論理を加えることによって、自動変速機はこの最適走行状態を達成することができる。

【0005】従来技術の変速機制御装置は、一般的に6シフトモード（またはレンジ）を、例えばパーキング“P”レンジ、後進“R”レンジ、ニュートラル“N”レンジ、ドライブ“D”レンジ、第2“2”レンジ、及びロー“L”レンジを備えている。また、“D”レンジには第1～第4前進速比が設けられ、“2”レンジには第1及び第2前進速比が設けられ、“L”レンジには第1前進速比が設けられている。すなわち、運転者は、シフト選択レバーをモード“D”、“2”あるいは“L”間で移動させることによってシフトモードのうちの1つ

を選択することができる。車両が“P”または“N”以外のモードに入っている時にシフト動作が行われる。

【0006】TCUは、油圧制御装置を制御することによって“R”、“D”、“2”あるいは“L”レンジの前進及び後進速度比を制御する。TCUは、エンジンRPM及びスロットル位置を含む様々なエンジンセンサに基づいて、油圧を制御するために必要な制御信号を発生する。特に、様々なセンサによって車両の走行状態が検出され、その検出信号がTCUへ送られることによって、“D”、“2”及び“L”レンジのうちの1つの中の各速度比が、TCUにプログラムされているシフトパターンに従って決定される。自動変速車両が前進走行状態にある時、油圧を制御するためにTCUが使用する車両の走行状態には、車両速度センサ(“PG-B”)からのエンジンRPMとスロットル位置センサ(“TP-S”)からのスロットル開度センサの電圧との両方が含まれる。次にTCUは、RPM及びスロットル位置信号に応じて速度比を決定する。

【0007】上記の従来形自動変速機では、変速機制御装置は、シフト選択レバーが“D”レンジに入っている時に前進するように設計されている。しかし、TCUへ送られる信号は、移動方向ディテクタを備えていない。従って、シフト選択レバーが“D”レンジに入っている時に、車両が誤って後進する可能性がある。例えば、車両が坂道に停車している場合、シフト選択レバーが“D”レンジに入った状態で後方へ進む場合がある。TCUは、この後方進行を測定して、車両が前進移動していると考え得るであろう。この現象は一般的にクリープとして知られている。すなわち、この状態では、運転者がブレーキを踏まない限り、車両の誤った後進をTCUで防止することができない。従って、従来形自動変速機には、“D”レンジでのクリープを制御できないという限界がある。

【0008】これは、従来形自動変速機の構造では、TCUにプログラムされているクリープ制御が緩勾配の道路では誤った後進を防止できるが、急勾配の道路ではそれを防止できないからである。言い換えると、スロットル位置及びエンジンRPMが停止状態を示す時、TCUは自動変速機の遊星歯車の回転を阻止するキックダウンバンドに圧力を加える。この圧力は、平坦地及び緩勾配では歯車の回転を阻止することができる。道路が急な上り坂である時、車両の後進を防止するためにそれぞれのクラッチ及びブレーキに係合させる油圧を比較的高くしなければならない。しかし、従来形自動変速機にはこれを達成できる制御論理がない。

【0009】また、従来形TCUセンサは、現在車両速度を識別するために車両速度に比例した周波数信号を発生する構造になっている。しかし、従来形TCU構造は、車両の前進及び後進状態間の変化を判断することができない。すなわち、シフト選択レバーがドライブ

“D”レンジに入っている状態で車両が後進した時、TCUは車両の後進速度を前進速度と間違えて、この誤識別に従って油圧制御装置を制御する。

【0010】従来形自動変速機のクリープ制御及び従来形車両速度センサについて、図1、図2(A)及び図2(B)を参照しながら以下に説明する。図1に示されているように、従来のクリープ制御方法では、段階S1において伝達駆動歯車の回転速度を計算し、段階S10において車両速度リードスイッチの回転速度を計算する。これらの信号は周波数信号を構成している。次に、段階12において、本方法はシフト動作が実施されているかどうかを判断する。前述したように、車両シフト選択レバーが“P”または“N”以外の位置に入っている時、シフト動作が存在する。シフト動作が実施されている場合、段階S14において、本方法は段階S1及びS10で発生した周波数信号に関連した信号をシフト制御部へ送る。段階S16において、TCUは業界基準方法に基づいてクリープが発生しているかを判断する。段階S16は、シフト動作が実施されていない時に実行されるだけである。クリープが発生していない時、段階18において信号を制御ルーチンへ送って通常制御を行う。クリープが発生している時、段階20において信号をクリープ制御ルーチンへ送る。

【0011】上記のように、従来形クリープ制御方法には、伝達駆動歯車の回転方向を、すなわち車両の走行方向を考慮しないという欠点がある。このため、TCUは後方進行に基づいて油圧を誤って制御する可能性がある。従来形TCUは車両の移動方向を感知する能力を備えていないため、誤制御信号が発生する。図2(A)及び図2(B)はそれぞれ、従来型車両速度リードスイッチ(速度センサ)及び速度リードスイッチによって発生してTCU内に誘導された出力波形パターンを示しており、センサの構造的問題を説明している。図2(A)に示されているように、車両速度リードスイッチが対称構造であるため、これが発生して車両速度信号として使用されてTCUに誘導される波形パターンは車両方向を表すことができない。言い換えると、図2(B)に示されているように、伝達駆動歯車の回転方向に関係なく、波形パターンは同じである。車両速度は、伝達駆動歯車の回転速度で測定される。図2(A)及び図2(B)に示されているように、TCUは、車両速度リードスイッチで発生する波形パターンに基づいて車両方向を、すなわち前進と後進の走行状態を区別することができない。

【0012】さらに詳細に説明すると、次の4条件が満たされているとシステムが判断した時、システムは、クリープが発生しており、クリープ制御が必要であると判断する。従来技術では、クリープが発生していると判断された時、クリープ制御によって第2速になり、68.8%の圧力制御ソレノイド弁デューティ比が発生する。クリープを示す4条件は次の通りである。

1) 手動選択信号は、“D”または“2”レンジでなければならない。

2) 伝達駆動歯車の回転速度は460RPMより低い。

3) アイドルスイッチがオン状態である(すなわちアクセルペダルが踏み付けられていないはずである)。

4) スロットル開口電圧が0.94ボルトより低い。

【0013】図3は、クリープ制御中の圧力制御ソレノイド弁デューティ出力を示している。図3に示されているように、伝達駆動歯車の回転速度が460RPMより低い時、クリープデューティ比は68.8%の一定値に維持される。さらに、次の4条件の1つを満たす時、車両はクリープ状態から抜ける。

1) 手動選択信号リレーがP、R、N、またはLレンジに入っている。

2) 伝達駆動歯車の回転速度が460RPMより高い。

3) アイドルスイッチがオフである(すなわち、アクセルペダルが踏み付けられていないはずである)。

4) スロットル開口電圧が0.94ボルトより高い。
前述したように、自動変速機が“D”レンジに入っている場合、従来形クリープ制御方法は、車両速度センサによって中継された回転方向を考慮しないで実施される。油圧をもっと正確に制御するために車両方向を識別することが望ましい。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明の利点及び目的は、一部は以下の説明に述べられており、また発明を実施することによって学ぶことができるであろう。発明の利点及び目的は、添付の請求項に特に指摘されている構成要素及びその組み合わせによって実現できるであろう。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の利点を達成するため本発明の目的に従って、本発明は、ここに実施例を示して幅広く説明されているように、車両の自動変速機の改良形制御方法を提供している。すなわち、本発明は、車両の速度及び車両の移動方向の両方を表す周波数信号を発生する段階と、周波数信号から、クリープが発生しているかを判断する段階と、判断結果に基づいて自動変速機を制御する段階とを有する車両用自動変速機制御方法を提供している。

【0016】

【発明の実施の形態】図4に示されているように、本発明の好適な実施例に従った車両用自動変速機の“D”レンジでの後進制御防止方法は、段階S100において伝達駆動歯車の回転速度を計算し、段階S200において車両速度リード波形パターンに従って伝達駆動歯車の回転方向を識別して対応の車両の方向を決定する。段階S300は、伝達駆動歯車の回転速度から対応の車両速度を計算する。段階S400は、シフト動作が実行中であるかを判断する。シフト選択レバーが“P”または

“N”モード以外のいずれかである時はいつも、シフト動作が識別される。次に、段階S400でシフト動作が実行中であると判断された時、段階S500で車両の方向及び速度を表す信号がシフト制御部へ送られる。シフト動作が実行中ではないと判断された時、段階S600でクリープが発生しているかが従来方法で判断される。クリープが発生していない時、段階S700で通常制御ルーチンへ信号が送られ、段階S800は、クリープが発生している方向が前進方向か、後進方向か(Vss)を決定する。この決定は、段階S200で決定された移動方向に基づく。クリープ方向が前進方向である時、段階S900が前進クリープ制御ルーチンへ信号を送り、またクリープ方向が後進方向である時、段階S1000が後進クリープ制御ルーチンへ信号を送る。前述したように、本発明は、車両の前進及び後進状態を制御するためにクリープ制御論理及びセンサを用いている。この制御によって、車両は自動的に運転者の意向に最も適した状態になり、それによって運転者に走行利便性を与えることができる。

【0017】すなわち、車両が前進状態にある時に誤って後進した時、TCUがこれを識別して、自動変速機を適当に制御する。この制御によって、運転者がブレーキペダルを踏み込まなくても、車両がさらに後進しないようにすることができる。また、TCUは、シフト選択レバーの位置に関係なく車両の方向及び動力を識別するので、シフト選択レバーがレンジ間をシフト中に油圧を正確に制御することができる。最終的に、自動変速車両のクリープを正確に制御することができるので、自動変速機の部品(例えば様々なクラッチ及びブレーキ)の寿命が大幅に長くなる。

【0018】図6は、本発明の好適な実施例の圧力制御ソレノイド弁(PCSV)のデューティ出力を説明するグラフである。図6に示されているように、車両のクリープ状態は、車両の前進及び後進方向に従って油圧を変化させることによって制御され、いずれの負荷状態においても常に同じクリープ状態が維持される。従って、急勾配でも、車両の後方プッシングを防止することができる。

【0019】図5(A)は、車両速度リードスイッチ50を示すダイアグラムである。図5(A)に示されているように、複数のリードセンサ52が非対称構造になっているので、車両の前進及び後進方向を識別することができる。このため、出力波形パターンがセンサの回転方向に基づいて変化することがわかるであろう。このため、TCUは波形パターンに基づいて、車両が前進または後進のどちらの方向へ移動中かを識別することができる。これは、自動変速車両と同様に回転方向に従った制御が必要な他の用途にも応用できる。センサは、所定の時間区分で各出力の大きさを決定することによって方向を識別する。非対称構造であるため、リード波形パター

ンの大きさが、車両速度リードスイッチ50の回転方向に応じて変化する。この大きさ及び方向は、TCU内のマイクロコンピュータで調べられるので、各時間区分での各出力の大きさの変化率に従って車両の前進及び後進走行方向を識別することができる。図5(B)は、本発明の好適な実施例に従った車両速度リードスイッチ50の出力波形パターンを示している。次の表は、車両速度リードスイッチ50の実施例の回転方向に従った出力波形パターンを示し、図5(B)に示されている出力の大きさを説明している。

回転/期間	T1	T2	T3	...	Tn
A方向	中	小	大	...	中
B方向	中	大	小	...	中

【0020】

【発明の効果】従って、本発明による自動変速車両のクリープ制御方法には以下の利点がある。第1に、車両が登り勾配で前進走行状態にある間に誤って後進した時、TCUがこれを識別して自動変速機を適当に制御するため、運転者がブレーキペダルを踏まなくても車両がさらに後進することはない。第2に、TCUは車両の前進及び後進走行状態を識別することができるので、TCUは車両の走行方向に従った最適油圧でキックダウンバンドと係合し、これによって平坦な路面での車両のクリープを正確に制御することができる。最後に、自動変速車両のクリープを正確に制御することができるので、自動変速機の部品（例えば様々なクラッチ及びブレーキ）の寿命が大幅に長くなる。以上に現時点で最も实际的で好適

な実施例であると思なされるものに関連させて本発明を説明してきたが、本発明は開示されている実施例に制限されることなく、添付の請求項の精神及び範囲内において様々な変更および同等の構成を加えることができることは理解されたい。

【図面の簡単な説明】

添付の図面は、本明細書に組み込まれてその一部を構成しているが、本発明の好適な実施例を示しており、詳細な説明と共に本発明の原理を説明している。図面では、同一の参照番号は同一か、同様な構成要素を示している。

【図1】従来形クリープ制御を示すフローチャートである。

【図2】(A)は、従来形車両速度センサを示す図面、(B)は、従来形クリープ制御に従った、TCUに導入された出力波形パターン図である。

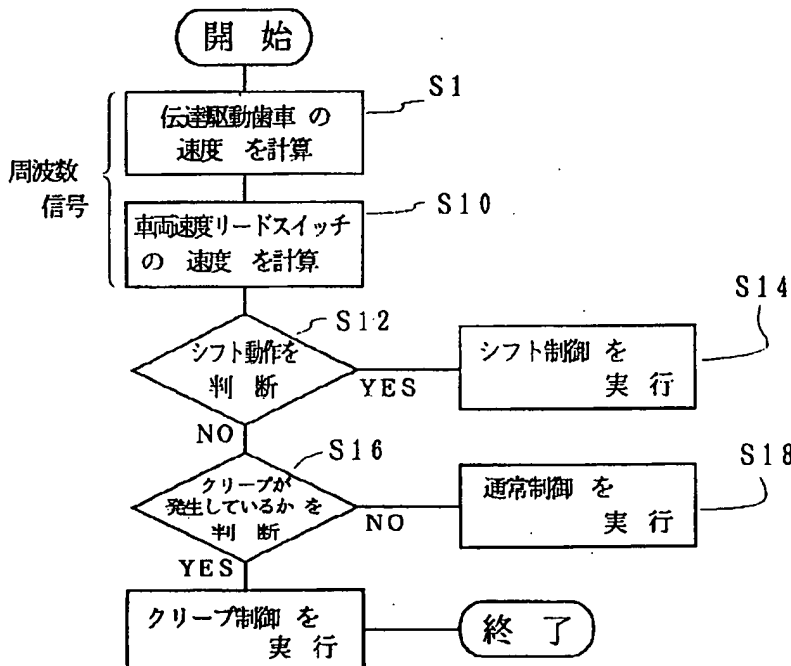
【図3】従来形クリープ制御に従ったPCSVデューティ出力である。

【図4】本発明の好適な実施例に従ったクリープ制御を示すフローチャートである。

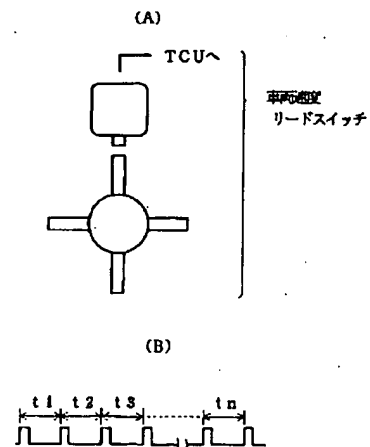
【図5】(A)は、本発明の好適な実施例に従った車両リードスイッチを示す図面、(B)は、本発明の好適な実施例に従った車両リードスイッチの出力波形パターン図である。

【図6】本発明の好適な実施例に従ったPCSVデューティ出力である。

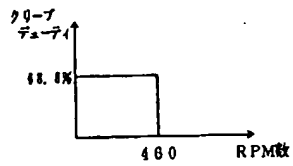
【図1】



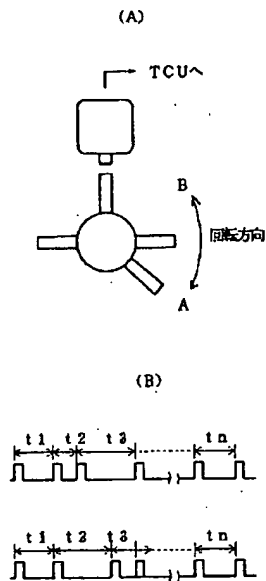
【図2】



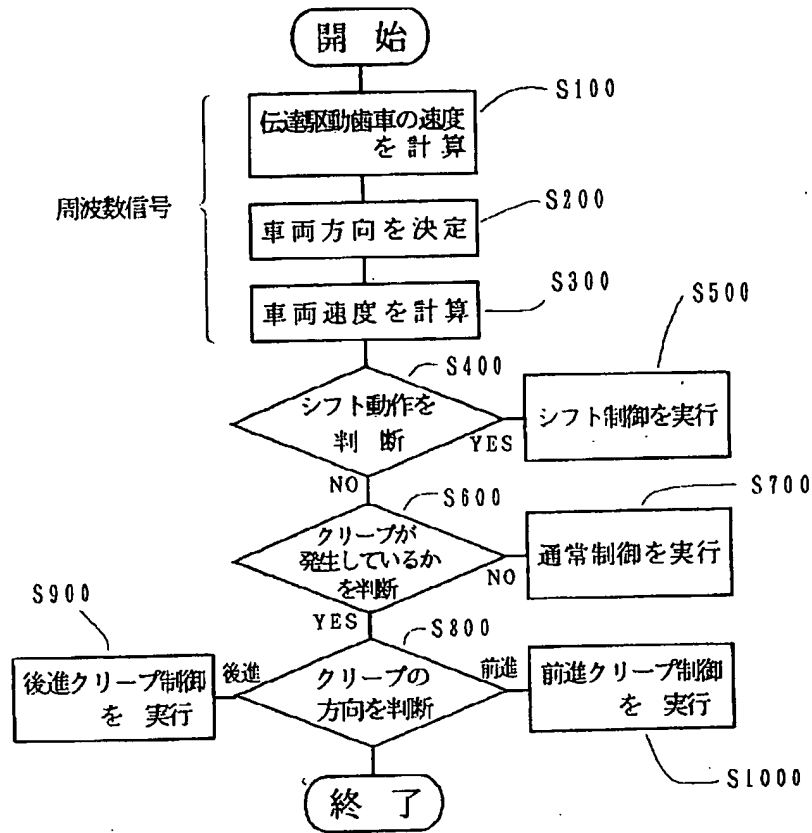
【図3】



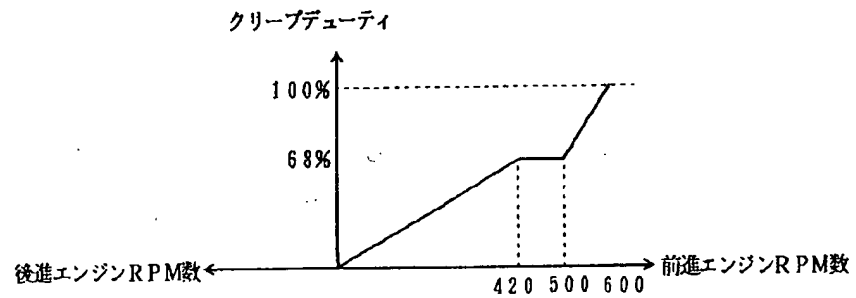
【図5】



【図4】



【図6】



【外国語明細書】

1 Title of Invention

METHOD FOR CONTROLLING REVERSE SHIFT RESTRICTION IN DRIVE
RANGE OF AUTOMATIC TRANSMISSION VEHICLE

2 Claims

1. A method of controlling an automatic transmission of a vehicle for preventing reverse motion of the vehicle while the transmission is in a drive position, comprising the steps of:

generating a frequency signal representing a speed of the vehicle and a direction of motion of the vehicle;
determining whether creeping is occurring; and
controlling the automatic transmission based on the result of said determination and said frequency signal.

2. A method of controlling an automatic transmission of a vehicle for preventing reverse motion of the vehicle as in claim 1 wherein the step of generating the frequency signal includes measuring a rotational speed of a transfer drive gear.

3. A method of controlling an automatic transmission of a vehicle for preventing reverse motion of the vehicle as in claim 2 wherein the step of measuring the rotational speed of a transfer drive gear further includes generating a reed wavy pattern indicative of both the rotational speed of the transfer drive gear and a rotational direction of the transfer drive gear.

K1002H08-1

4. A vehicle reed switch for determining a rotational speed and a rotational direction of a transfer drive gear, comprising:

a plurality of asymmetrical sensors on the transfer drive gear; and

means for generating a reed wavy pattern indicative of the rotational speed and the rotational direction of the transfer drive gear.

5. A method of controlling an automatic transmission of a vehicle using creep control logic while the transmission is in a drive position, comprising the steps of:

generating a frequency signal representing a speed of the vehicle and a direction of motion of the vehicle;

determining whether creeping is occurring; and

controlling the automatic transmission by maintaining the creep duty at 0% when said frequency signal indicates the vehicle is reversing.

6. A method of controlling an automatic transmission of a vehicle using creep control logic while the transmission is in a drive position, comprising the steps of:

generating a frequency signal representing a speed of the vehicle and a direction of motion of the vehicle;

K1002H08-1

determining whether creeping is occurring; and
controlling the automatic transmission by controlling creep
duty in accordance with a predetermined value corresponding to
engine rpms increase when said frequency signal represents said
direction of the vehicle is in a forward direction.

7. A method of controlling an automatic transmission of a
vehicle using creep control logic as in claim 6 wherein the step
of controlling further comprises at least one of increasing the
creep duty or maintaining the creep duty.

8. A method of controlling the kick down band of an
automatic transmission of a vehicle, comprising the steps of:
generating a frequency signal representing the speed
of the vehicle and a direction of motion of the vehicle;
calculating a power signal of the vehicle based on an
accelerator throttle position signal and engine rpms; and
controlling the automatic transmission based on said
frequency signal and said power signals.

K1002H08-1

3 Detailed Description

Field of the Invention

The present invention relates to a method for controlling the hydraulic pressure of an automatic transmission to prevent reverse motion of a vehicle while the automatic transmission is in a Drive position. Additionally, the method for controlling the hydraulic pressure provides optimal control of a kick down band during automatic downshifting.

Background of the Invention

Generally, electronics control an automatic transmission system of a vehicle through precisely controlling various valve actuators. Certain of these valves control the hydraulic pressure associated with the planetary gear sets, thereby providing precise shift control for stationary and moving vehicles. In other words, various engine sensors transmit signals, relating to operating conditions of the vehicle, to a transmission control unit ("TCU"). Based on these operating conditions, the TCU controls both shift mode hydraulic pressure and a damper clutch of the automatic transmission to optimize the performance of the vehicle.

The TCU controls various solenoid valve actuators to control the automatic transmission pressure. In other words,

K1007102-1

the TCU generates a control signal for each solenoid valve. The control signal corresponds to an open/shut position of the solenoid valve. The position of the valves control the hydraulic pressure within the hydraulic control system, which improves shift quality of the transmission system.

To achieve the above described control, detection of the vehicle's running condition, by each input sensor, should be accurate, and TCU should be programmed precisely. By this method, the automatic transmission maintains the hydraulic pressure to achieve the optimal running state of the vehicle under all road and operating conditions. Maintaining this condition requires a minimal amount to no effort on the part of the driver. By adding a control logic, which does not exist in a manual transmission, the automatic transmission is able to accomplish this optimal running state.

The transmission control system, of the prior art, generally has 6 shift modes (or ranges), e.g., a parking "P" range, a reverse "R" range, a neutral "N" range, a drive "D" range, a second "2" range, and a low "L" range. Additionally, the "D" range provides first through fourth forward speed ratios, the "2" range the first and second forward speed ratios, and the "L" range the first forward speed ratio. That is, the driver can select one of the shift modes by shifting a shift selector lever between the modes, "D", "2", or "L". A shift

operation occurs when the vehicle is placed in a mode other than "P" or "N".

The TCU controls the forward and reverse speed ratios of the "R", "D", "2", and "L" ranges by controlling the hydraulic control system. The TCU generates the control signal necessary to control the hydraulic pressure based on various engine sensors, including engine rpm and throttle position.

In particular, the vehicle's running condition is detected by various sensors, and the detected signals are transmitted to the TCU, such that each speed ratio in one of the "D", "2", and "L" ranges is determined in accordance with a shift pattern programmed in the TCU. When the automatic transmission vehicle is in a forward driving state, the vehicle's running conditions that the TCU uses to control hydraulic pressure include both engine rpm from a vehicle speed sensor ("PG-B"), and a throttle opening sensor's voltage from a throttle position sensor ("TPS"). The TCU then determines the speed ratio in response to the rpm and throttle position signals.

In the conventional automatic transmission, as described above, the transmission control system is designed to drive forwardly when the shift selector lever is in the "D" range. However, the signal supplied to the TCU does not have a direction of motion detector. Therefore, it is possible for the vehicle to inadvertently reverse while the shift selector lever

K1002H08-1

is in the "D" range. For example, a vehicle stopped on a gradient may roll backwards with the shift selector still in a "D" range. The TCU would measure the backwards roll and assume that the vehicle was in forward motion. This phenomenon is generally known as creeping. That is, in this state, the inadvertent reversing of the vehicle cannot be prevented by the TCU as long as the driver does not depress the brake. The conventional automatic transmission, therefore, has a limitation of being unable to control creeping in the "D" range.

This is caused because the conventional automatic transmission is constructed such that the creep control programmed in the TCU can prevent inadvertent reversing on a road having a gentle gradient but cannot prevent the same on a road having a steep gradient. In other words, when the throttle position and engine rpm indicate a stopped state, the TCU applies pressure to the kick down band which prevents the automatic transmission planetary gears from turning. This pressure is capable of preventing the gears from turning on flat as well as gentle gradient. When the road is steeply sloped upward, relatively higher hydraulic pressure should engage respective clutches and brakes to prevent the vehicle from reversing. However, there is no control logic which can achieve this in the conventional automatic transmission.

Fig. 1

Additionally, the conventional TCU sensor is designed to generate a frequency signal proportional to the vehicle speed so as to identify the current vehicle speed. However, the conventional TCU design does not discriminate the change between forward and reverse states of the vehicle. That is, when the vehicle is reversed in a state where the shift selector lever is in the drive "D" range, the TCU takes the vehicle's reverse speed for the forward speed and controls the hydraulic control system according to this misidentification.

The creep control of the conventional automatic transmission and the conventional vehicle speed sensor will be described hereinafter with reference to Figs. 1, 2A and 2B.

As shown in Fig. 1, the conventional method of creep control includes, at step s1, calculating the rotating speed of a transfer drive gear and, at step s10, calculating the rotation speed of a vehicle speed reed switch. These signals constitute the frequency signal. Next, step 12, the method determines if the shift operation is performed or not. As described above, a shift operation exists when the vehicle shift selector lever is in a position other than "P" or "N". At step s14, the method transmits a signal relating to the frequency signal generated in steps s1 and s10 to a shift control part, in the cases where the shift operation is performed. Step s16, the TCU determines whether creep is occurring, based on industry standard methods.

K1002H08-1

Step s16 is only performed when the shift operation is not performed. Step s18, transmitting the signal to a control routine, such that normal control occurs when creeping does not occur; and transmitting the signal to a creep control routine when creeping occurs, step s20.

As described above, the conventional creep control method has a drawback in that it does not consider the rotating direction of the transfer drive gear, that is, the driving direction of the vehicle. Thus, the TCU can inadvertently control hydraulic pressure based upon rolling backwards.

The inadvertent control signal is generated because the conventional TCU has no ability to sense the direction of motion of a vehicle. Referring to Figs. 2A and 2B, there are shown a structure of a conventional vehicle speed reed switch (speed sensor) and an output wavy pattern, produced by the speed reed switch, induced into the TCU, respectively, illustrating a structural problem of the sensor. The symmetrical design of vehicle speed reed switch, as shown in Fig. 2A, produces a wavy pattern, used as the vehicle speed signal, induced into the TCU, incapable of indicating vehicle direction. In other words, the wavy pattern is the same regardless of the rotating direction of the transfer drive gear, as shown in Fig. 2B. The vehicle speed is measured by the rotational speed of the transfer drive gear. As Figs. 2A and 2B show, the TCU cannot discriminate vehicle

T1002X00-1

direction, i.e., between forward and reverse driving states, based on the wavy pattern produced by the vehicle speed reed switch.

More in detail, when the system determines the following 4 conditions are satisfied, then the system determines creep is occurring and that creep control is necessary. In the prior art, when it is determined creeping is occurring, the creep control achieves the second speed and generates a pressure control solenoid valve duty ratio of 68.8%. The 4 conditions indicating creep are:

- 1) The manual selecting signal should be in the "D" or "2" range;
- 2) The rotation speed of the transfer drive gear is lower than 460 rpm;
- 3) The idle switch is ON (i.e., the accelerating pedal should not be pressed); and
- 4) The throttle opening voltage is lower than 0.94 V.

Fig. 3 shows a pressure control solenoid valve duty output during the creep control. As shown in Fig. 3, when the rotation speed of the transfer drive gear is lower than 460rpm, the creep duty ratio is maintained constantly at 68.8%.

Further, when satisfying one of the following 4 conditions, the vehicle exits the creep state:

K1002H08-1

- 1) The manual selecting signal relays being in the P, R, N, or L range;
- 2) The rotation speed of the transfer drive gear is higher than 460rpm;
- 3) The idle switch is OFF, (i.e., the accelerating pedal should not be pressed); and
- 4) The throttle opening voltage should be higher than 0.94 V.

As described above, the conventional creep control method in the "D" range of the automatic transmission is performed without consideration of the rotating direction relayed by the vehicle speed sensor. It is desirable to identify the vehicle direction to more accurately control the hydraulic press.

Summary of the Invention

The advantages and purpose of this invention will be set forth in part from the description, or may be learned by practice of the invention. The advantages and purpose of the invention will be realized and attained by means of the elements and combinations particularly pointed out in the appended claims.

To attain the advantages and in accordance with the purpose of the invention, as embodied and broadly described herein, the present invention provides improved methods for controlling an

K1002H08-1

automatic transmission of a vehicle. Specifically, the present invention provides a method of controlling the automatic transmission of a vehicle, comprising the steps of generating a frequency signal representing both a speed of the vehicle and a direction of motion of the vehicle. From the frequency signal, determining whether creeping is occurring and controlling the automatic transmission based on the results of the determination.

Detailed Description of the Preferred Embodiment

As shown in Fig. 4, a method for controlling a reverse shift restriction in a "D" range of a vehicle's automatic transmission according to a preferred embodiment of the present invention comprises calculating the rotation speed of a transfer drive gear, step s100, and identifying a rotating direction of the transfer drive gear and determining the corresponding vehicle direction, in accordance with a vehicle speed reed wavy pattern, step s200. Step s300 calculates from the rotation speed of the transfer drive gear the corresponding vehicle speed. Step s400 determines whether a shift operation is being performed. A shift operation is identified whenever the shift selector lever is something other than "P" or "N" mode. Next, as step s500, the signals representing the vehicle direction and

K1000000-1

speed are transmitted to a shift control part when step s400 determines whether a shift operation is being performed. When it has been determined that a shift operation is not being performed, step s600 determines whether creeping is occurring, in the conventional method. Step s700 constitutes transmitting the signal to a normal control routine when creeping is not occurring, and, step s800, constitutes determining the direction creeping is occurring, in a forward or reverse direction (Vss). This determination is based on the direction of motion determined in step s200. Step s900 transmits the signal to the forward creep control routine when the creep direction is in the forward direction; and step s1000, transmits the signal to the reverse creep control routine when the creep direction is in a reverse direction. As described above, the present invention uses a creep control logic and sensor to control the forward and reverse state of the vehicle. This control automatically places the vehicle in a condition most suitable to a driver's intentions, thereby providing driving convenience to the driver.

That is, when the vehicle is inadvertently reversed while in a forward-running state, the TCU identifies this and suitably controls the automatic transmission. This control prevents the vehicle from further reverse motion even when the driver does not depress the brake pedal. In addition, because the TCU identifies the direction and power of the vehicle regardless of

the shift selector lever position, the hydraulic pressure can be accurately controlled when the shift selector lever is being shifted between the ranges. Finally, because it is possible to accurately control creeping of the automatic transmission vehicle, the life of the parts of the automatic transmission (e.g., various clutches and brakes) is greatly increased.

Referring to Fig. 6, there is a graph illustrating a pressure control solenoid valve (PCSV) duty output of a preferred embodiment of the present invention. As shown in Fig. 6, the creep state of the vehicle is controlled by varying the hydraulic pressure in accordance with the forward and reverse directions of the vehicle, and the same creep state is always maintained under any load conditions. Therefore, even on a steep slope, the rearward pushing of the vehicle can be prevented.

Referring to Fig. 5A, there is a diagram illustrating a vehicle speed reed switch 50. As shown in Fig. 5A, a plurality of reed sensors 52 are designed in an asymmetrical structure so as to be able to identify the forward and reverse directions of the vehicle. Thus, it can be shown that the output wavy pattern changes based on the rotating direction of the sensor. Thus, the TCU can identify which direction the vehicle is moving, forward or reverse, based upon the wavy pattern. This can be applied to another application where a control according to the rotating direction is required as well as in the automatic

K1002H08-1

transmission vehicle. The sensor identifies direction by determining each output magnitude at predetermined time sections. Because of the asymmetrical design, the magnitude of the reed wavy pattern varies according to the rotating direction of vehicle speed reed switch 50. This magnitude and direction are checked by a microcomputer within the TCU, such that the forward and reverse driving directions of the vehicle can be identified in accordance with the variation rate of each output magnitude at each time section. Fig. 5B shows an output wavy pattern of vehicle speed reed switch 50 according to a preferred embodiment of the present invention. The following table shows an output wavy pattern according to the rotating direction of an embodiment of vehicle speed reed switch 50, illustrating an output magnitude depicted in Fig. 5B.

Rotation/Term	T1	T2	T3	...	Tn
A direction	Medium	Small	Large	...	Medium
B direction	Medium	Large	Small	...	Medium

Therefore, the creep control method of the automatic transmission vehicle according to the present invention has the advantages as follows:

First, when the vehicle is inadvertently reversed while in a forward-running state on an uphill grade, because the TCU identifies this and suitably controls the automatic

Fig. 10-1

transmission, the vehicle is not further reversed even when the driver does not depress the brake pedal. Second, because the TCU can identify the forward and reverse driving states of the vehicle, the TCU engages the kick down band with an optimal hydraulic pressure according to the driving direct of the vehicle, thereby precisely controlling creeping of the vehicle at a flat road surface. Finally, because it is possible to accurately control the creeping of the automatic transmission vehicle is possible, the life of the parts of the automatic transmission (e.g., for example, various clutches and brakes) is greatly increased.

While the invention has been described in connection with what is presently considered to be the most practical and preferred embodiments, it is to be understood that the invention is not limited to the disclosed embodiments, but, on the contrary, it is intended to cover various modifications and equivalent arrangements included within the spirit and scope of the appended claims.

K1002H08-1

4 Brief Description of Drawings

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of this specification, illustrate embodiments of the invention, and, together with the description, serve to explain the principles of the present invention. In the drawings, like reference symbols indicate the same or similar components.

Fig. 1 is a flowchart showing a conventional creep control;

Fig. 2A is a view showing a conventional vehicle speed sensor;

Fig. 2B is an output wavy pattern induced into a TCU according to a conventional creep control;

Fig. 3 is a PCSV duty output according to a conventional creep control;

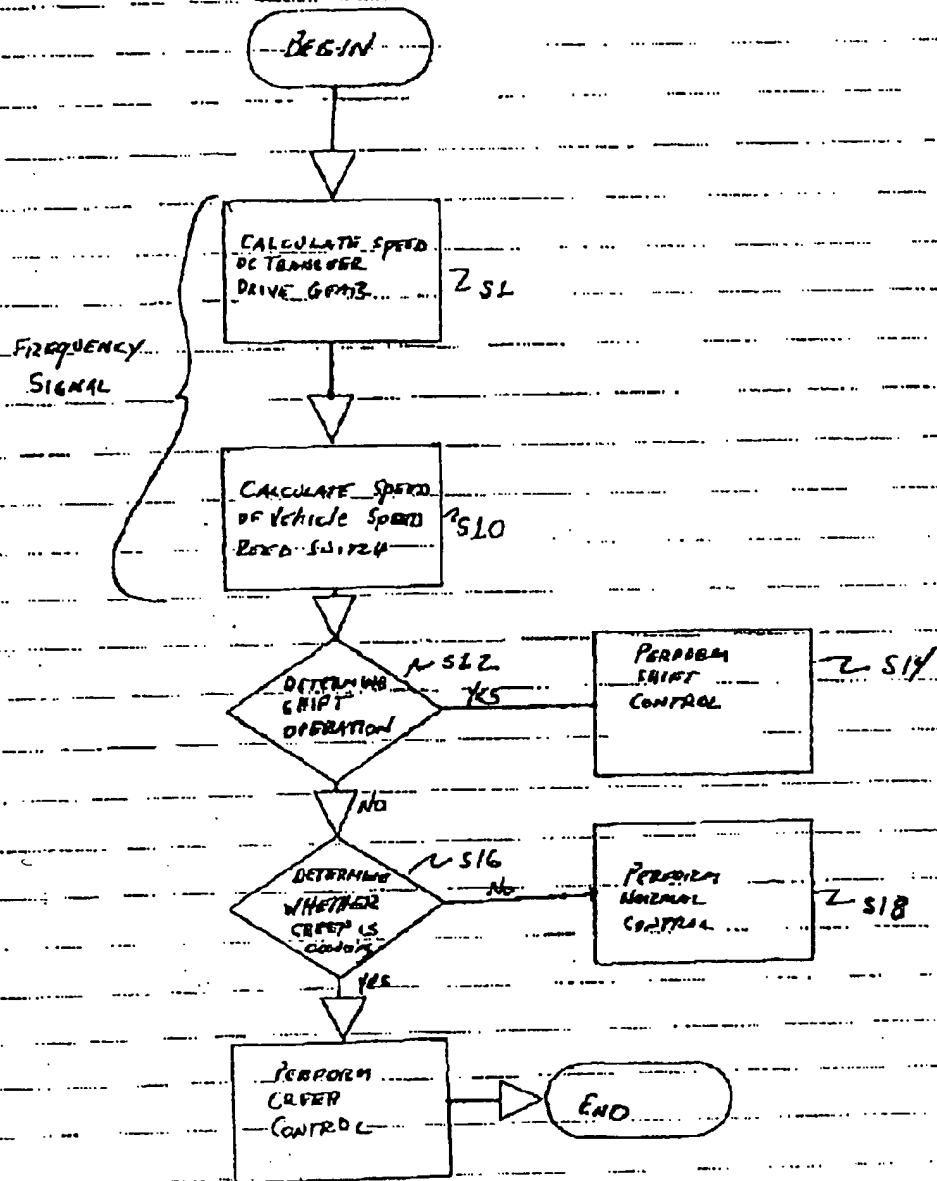
Fig. 4 is a flowchart showing a creep control according to a preferred embodiment of the present invention;

Fig. 5A is a view showing a vehicle reed switch according to a preferred embodiment of the present invention;

Fig. 5B is an output wavy pattern of a vehicle reed switch according to a preferred embodiment of the present invention; and

Fig. 6 is a PCSV duty output according to a preferred embodiment of the present invention.

FIG. 1



K1002H08-1

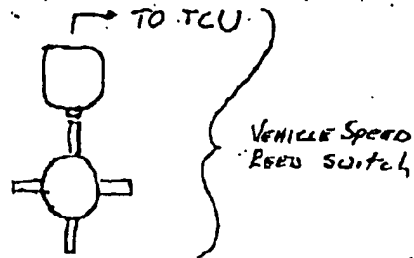


FIG. 2A

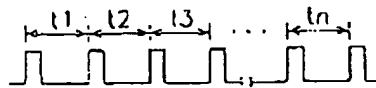


FIG. 2B

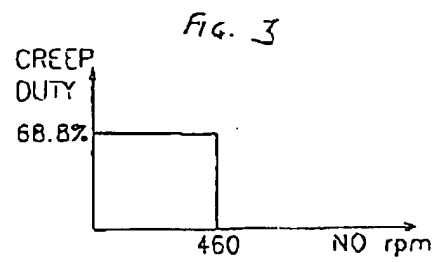
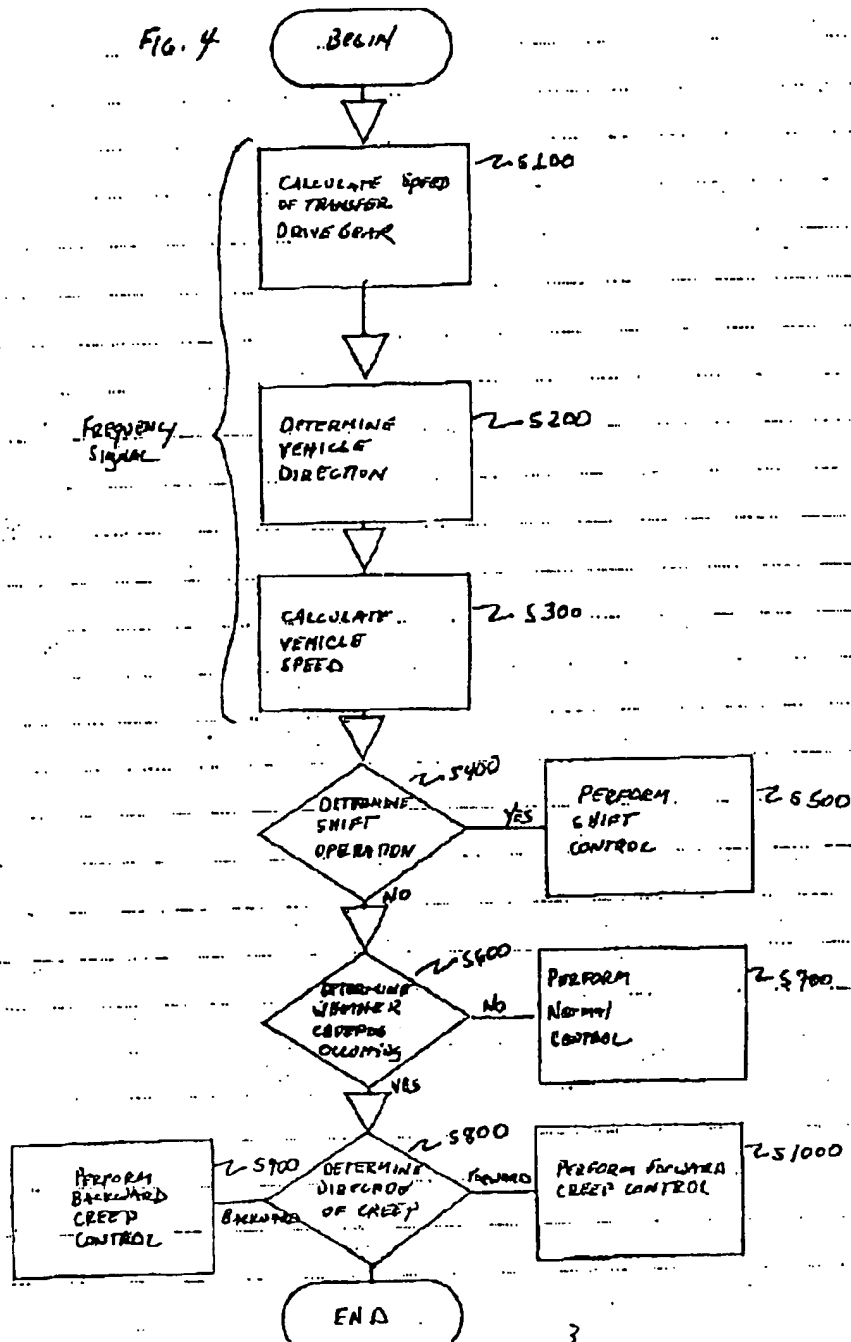


FIG. 3

K1002H08-1



K100-0000

Fig. 5A

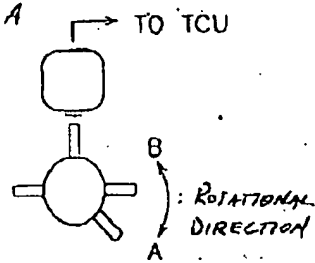
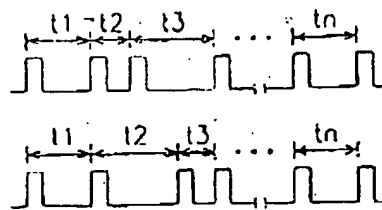
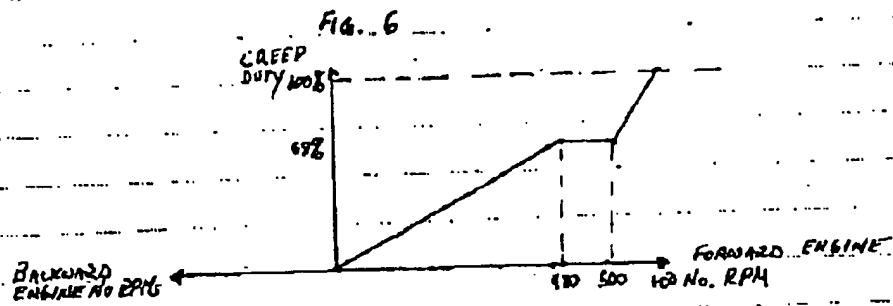


Fig. 5B



K1002H08-1



1 Abstract

The present invention relates to a method for controlling a reverse shift restriction in a drive "D" range of a vehicle having an automatic transmission. The method for controlling a reverse shift restriction in a drive "D" range of a vehicle's automatic transmission, comprising the steps of generating a frequency signal representative of the vehicle speed and direction. Next, determination of whether creeping is occurring is necessary. The automatic transmission is controlled based on said determination said frequency signal.

2 Representative Drawing

Fig. 1